

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT


### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 20 OCT 2005

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P802065WO/1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEAA416	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE2004/002174	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30.09.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 17.10.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01D11/00, F01D11/02, F16J15/44		
Anmelder MTU AERO ENGINES GMBH		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 2 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  23.04.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  21.10.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Angelucci, S  Tel. +31 70 340-4330	



---

**Feld Nr. I Grundlage des Berichts**

---

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

**Beschreibung, Seiten**

1-6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-8 eingegangen am 06.08.2005 mit Schreiben vom 02.08.2005

**Zeichnungen, Blätter**

1/1 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002174

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-8  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-8  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1 Im vorliegenden Bescheid wird auf folgende Dokumente verwiesen:  
D1 : EP 1 347 152 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 24. September 2003  
(2003-09-24)  
D2 : US 4 351 532 A (LAVERTY ET AL) 28. September 1982 (1982-09-28)
- 2 Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument; siehe Abb. 1):  
  
Dichtungsanordnung für eine Gasturbine, zur Abdichtung eines Spalts zwischen radial innenliegenden Enden von Leitschaufeln (36) eines Leitschaufelkranzes und einem Rotor, wobei der Rotor mindestens zwei in Umfangsrichtung des Rotors verlaufende, mit axialem Abstand zueinander positionierte Dichtungsvorsprünge (der erste und der dritte mit (54) gekennzeichnete Vorsprung) aufweist, die in Kombination mit den, den radial innenliegenden Enden der Leitschaufeln zugeordneten, als Wabenstruktur ausgebildeten, Einlaufbelägen (60) eine Abdichtung des Spalts bewirken, und wobei die Dichtungsvorsprünge, in axialer Richtung, zu einer Seite höheren Drucks hin geneigt bzw. schräggestellt sind (siehe (54) und die Richtung des Gases in der Turbine), und wobei in einem von den mindestens zwei Dichtungsvorsprüngen (der erste und der dritte mit (54) gekennzeichnete Vorsprung) und den entsprechenden Einlaufbelägen begrenzten Raum mindestens ein mittiger **Dichtungsvorsprung** angeordnet ist, der auf die Seite höheren Drucks hin ausgerichtet ist.
- 2.1 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von der bekannten Dichtungsanordnung für eine Gasturbine dadurch, daß eine Rezirkulationsstruktur, anstatt eines Dichtungsvorsprungs, in dem von den mindestens zwei Dichtungsvorsprüngen und den entsprechenden Einlaufbelägen begrenzten Raum

angeordnet ist.

2.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Optimierung einer Dichtungsanordnung, die Dichtungsvorsprünge und korrespondierende, als Wabenstruktur ausgebildete, Einlaufbeläge umfaßt, zu schaffen.

3.1 Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Durch die Integration einer derart ausgebildeten Rezirkulationsstruktur in die Dichtungsanordnung aus Dichtungsvorsprüngen sowie korrespondierenden Einlaufbelägen wird die Dichtungswirkung nochmals optimiert.

3.2 Selbst wenn Dokument D2 eine Dichtungsanordnung mit einer Rezirkulationsstruktur darstellt, würde der Fachmann nicht die technischen Merkmale aus D2 mit den technischen Merkmalen aus D1 kombinieren. Eigentlich handelt es sich in D2 um eine berührungsfreie Labyrinth mit entsprechenden Spalten (ein anderes Dichtungsprinzip als das Prinzip der Dichtungsanordnung aus D1, in dem die Dichtungsvorsprünge zum Anstreifen des Belags ausgebildet sind). Die Rezirkulationsstruktur aus D2 würde von Fachmann, bei Dichtungsanordnungen mit geraden oder schrägen Dichtungsvorsprüngen und mit als Wabenstrukturen ausgebildeten Einlaufbelägen, wie in D1, als eine zusätzliche Strömungsmassnahme, die nicht erforderlich bzw. nicht hilfreich ist, angesehen werden.

3.3 Die Ansprüche 2-8 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

4 Die Dichtungsanordnung der vorliegenden Anmeldung ist auf dem Gebiet der Turbomaschinen gewerblich anwendbar.

- 5 Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in dem Dokument D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch dieses Dokument angegeben.
- 6 Die Beschreibung steht nicht, wie in Regel 5.1 a) iii) PCT vorgeschrieben, in Einklang mit den Ansprüchen.

## Patentansprüche

1. Dichtungsanordnung für eine Gasturbine, insbesondere für einen Verdichter eines Flugtriebwerks, zur Abdichtung eines Spalts (19) zwischen radial innenliegenden Enden (18) von Leitschaufeln (16) eines Leitschaufelkranzes (15) und einem Rotor (12), wobei der Rotor (12) mindestens zwei in Umfangsrichtung des Rotors (12) verlaufende, mit axialem Abstand zueinander positionierte Dichtungsvorsprünge (25, 26) aufweist, die in Kombination mit den radial innenliegenden Enden (18) der Leitschaufeln (16) zugeordneten, als Wabenstrukturen ausgebildeten Einlaufbelägen (27, 28) eine Abdichtung des Spalts (19) bewirken, und wobei die Dichtungsvorsprünge (25, 26) in axialer Richtung zu einer Seite höheren Drucks hin geneigt bzw. schräggestellt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem von den mindestens zwei Dichtungsvorsprüngen (25, 26) und den als Wabenstrukturen ausgebildeten Einlaufbelägen (27, 28) begrenzten Raum (29) mindestens eine Rezirkulationsstruktur (30) angeordnet und zur Seite höheren Drucks hin ausgerichtet ist.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Rezirkulationsstruktur (30) in eine radial innenliegende Plattform der Leitschaufeln (16) des Leitschaufelkranzes (15) integriert ist.
3. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungsvorsprünge (25, 26) als Dichtfins ausgebildet sind.
4. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Waben der Wabenstrukturen in Richtung auf die Dichtungsvorsprünge (25, 26) offen ausgebildet sind.
5. Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit einem Leitschaufelkranz zusammenwirkenden Dichtungsvorsprünge (25, 26) und die entsprechenden Einlaufbeläge (27, 28) des Leitschaufelkranzes (15) unterschiedliche Radien aufweisen, wobei Außenradien der Dichtungsvorsprünge (25, 26) sowie Innenradien der Einlaufbeläge (27, 28) in Richtung auf die Seite höheren Drucks hin zunehmen bzw. größer werden.
6. Turboverdichter in Axialbauweise und/oder Diagonalbauweise und/oder Radialbauweise, mit einer Dichtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Flugtriebwerk, mit einem Turboverdichter nach Anspruch 6.
- 5 8. Stationäre Gasturbine, mit einem Turboverdichter nach Anspruch 6.

\* \* \*